

## Shift Left

### Software als Gamechanger: Neue Maßstäbe für die Validierung in der Fahrzeugentwicklung

Lange Zeit spielte die Software im Fahrzeugentwicklungsprozess eine untergeordnete Rolle. Sie wurde erst nach den mechanischen Komponenten und der Hardware entwickelt und integriert. Doch inzwischen ist sie Haupttreiber zahlreicher Innovationen und bestimmt maßgeblich die Funktionalität der Automobile – etwa mit Blick auf fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme (ADAS) sowie Infotainment- und Connectivity-Features. Mehr denn je gilt: Die Software entscheidet darüber, ob ein Modell von Kunden angenommen wird oder nicht.



*Ob fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme oder Connectivity-Features: Software ist inzwischen Haupttreiber zahlreicher Innovationen für Automobile und verändert in dem Zuge den Validierungsprozess*

#### Softwarevalidierung von Beginn an

Dieser Bedeutungswandel erfordert wiederum ein Umdenken beim Fahrzeugentwicklungsprozess: Die Softwareentwicklung und -validierung kann schlichtweg nicht mehr nachgelagert erfolgen. Vielmehr muss sie von Anfang an eingeplant sein und erfolgen. Nur so kann den neuen Gegebenheiten und Anforderungen Rechnung getragen werden. Dabei handelt es sich aufgrund der komplexeren Funktionen, der häufigeren Update-Releases und einer angestrebten kürzeren Time-to-Market im Kern um eine wesentlich größere Menge an Daten, die schneller getestet werden müssen.

In dem Zuge ist es alternativlos, die Validierung von Hardware-in-the-Loop auf Software-in-the-Loop-Systeme (HiL- bzw. SiL-Systeme) zu verlagern und die SiL-Systeme modularer und skalierbarer zu machen. Der Ansatz, die Softwareentwicklung und -validierung gleich zu Beginn zu integrieren, wird als „Shift Left“ bezeichnet. Er ermöglicht es, Unstimmigkeiten und Fehler zu einem sehr frühen Zeitpunkt zu erkennen und zu beseitigen und trägt außerdem dazu bei, dass die Software während des gesamten Entwicklungsprozesses die entsprechenden Qualitätsstandards erfüllt.



*Die ASAP Gruppe hat ein modulares und skalierbares End-to-End-Validierungssystem mit dem Namen TestSphere entwickelt, das den gesamten Prozess vereinfacht und beschleunigt.*

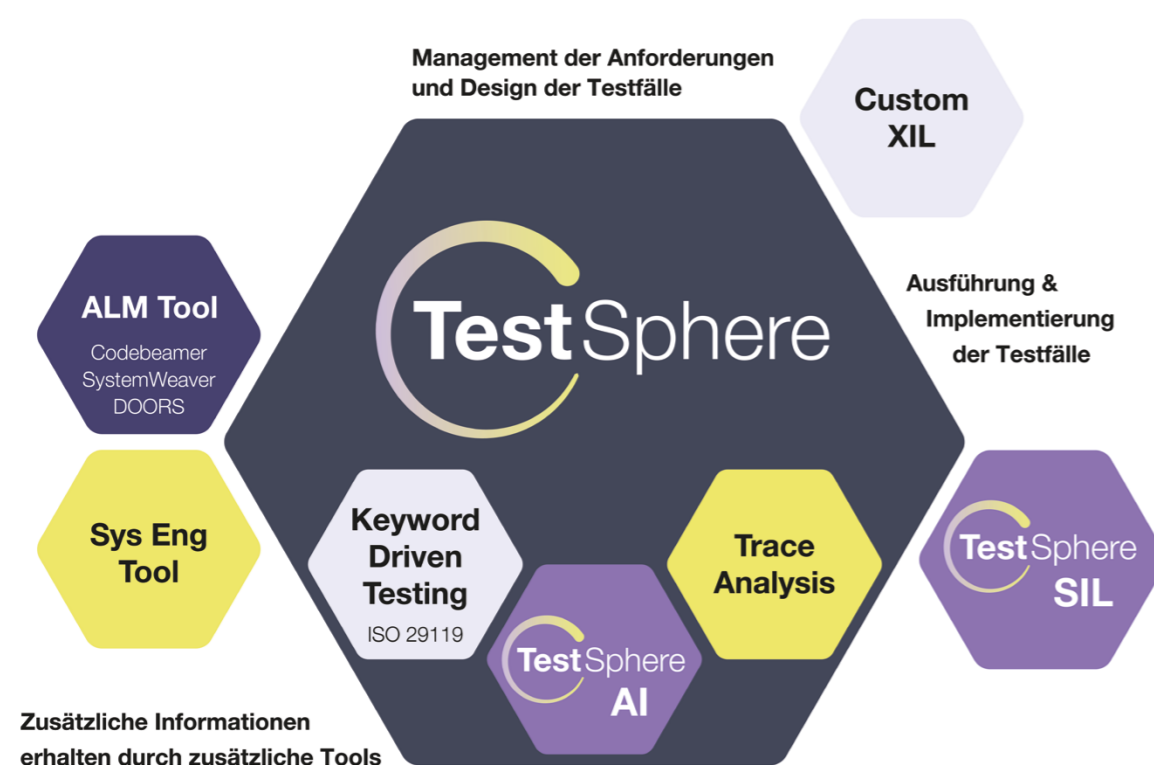
#### Harmonisierung der Tool-Landschaft

Die ASAP Gruppe hat als Antwort auf die veränderten Rahmenbedingungen ein in hohem Maße modulares und skalierbares End-to-End-Validierungssystem mit dem Namen TestSphere entwickelt, das den gesamten Prozess vereinfacht und beschleunigt. Das beinhaltet eine lückenlose Nachvollziehbarkeit der Änderungen und deren Auswirkungen auf das Gesamtsystem. TestSphere unterstützt sowohl virtuelle als auch hardwarebasierte Testabläufe, einschließlich Software-in-the-Loop, Hardware-in-the-Loop und Feldtests. Dabei nutzt TestSphere verschiedene Methoden und integriert unterschiedlichste Tools und Frameworks.

Dazu zählen beispielsweise Application Lifecycle Management Tools (ALM-Tools) wie PTC Codebeamer und das von ASAP entwickelte Process Automation Kit (PAK) für Workflow-Automatisierungen zur Ergänzung gängiger DevOps-Prozesse. Dazu gehört aber auch die Integration von GenAI, die mit dem Engineering-Know-how von ASAP erweitert und für die Automobilindustrie maßgeschneidert wurde, sowie der Einsatz von Keyword-Driven Testing (KDT) auf Grundlage des Standards ISO 29119-5. Ein wichtiges Merkmal von TestSphere ist in diesem Zusammenhang: Testfälle können über verschiedene Testebenen hinweg ohne größere Änderungen wiederverwendet werden.

#### Vier Hauptkomponenten bilden die Basis

Doch wie funktioniert TestSphere genau? Der TestSphere-Editor ist das Herz und die Seele des Systems. Er verbindet sich über Bridges mit dem ALM-Tool, dem Systemarchitektur-Tool und dem Testsystem. Mit dieser Methode ist es möglich, einen toolunabhängigen Editor zu entwickeln, der die Arbeit von Tester:innen wesentlich komfortabler macht. Indem alle Informationen in einem einheitlichen Editor zusammengefasst werden, wird auch das Test-design optimiert: Das Wechseln zwischen verschiedenen Tools entfällt.



*Der toolunabhängige TestSphere-Editor ist das Herz und die Seele des Validierungssystems.  
Er verbindet sich über Bridges mit dem ALM-Tool, dem Systemarchitektur-Tool und dem Testsystem.*

Zusätzlich wird die Methode des Keyword-Driven Testings verwendet, um eine Vereinheitlichung der Testlevel umzusetzen. Dieses Keyword-Driven Testing basiert auf der ISO-Norm 29119-5 und legt fest, wie Testfälle mithilfe von Schlüsselwörtern, also Keywords, strukturiert erstellt werden. Diese lassen sich in zwei Kategorien unterteilen: Einfache Keywords, die einzelne Ausführungsschritte funktional abbilden, und zusammengesetzte Keywords, die als standardisierte Befehlssätze mehrere einfache Schlüsselwörter funktional miteinander kombinieren.

Durch diese Herangehensweise entsteht eine leicht verständliche, menschenlesbare Abstraktionsschicht, die die Komplexität der Tests deutlich reduziert und gleichzeitig die Qualität der Testfälle nachhaltig steigert. Die integrierte KI unterstützt den Validierungsprozess mit Hinweisen und Vorschlägen zum Test- und Anforderungsdesign. Dadurch stellt ASAP sicher, dass von Anfang an alle relevanten Aspekte berücksichtigt werden. Was relativ einfach klingt, ist das Resultat einer mehrjährigen, intensiven Entwicklungsarbeit, bei der Expert:innen verschiedener Divisionen bei ASAP ihr Wissen und ihre Erfahrung eingebracht haben.

#### Weitere Tools und die Art der Entwicklung werden adaptiert

TestSphere ist bereits in mehreren Projekten erfolgreich im Einsatz. Kundenspezifische Proof-of-Concepts bilden den Ausgangspunkt: In einer ersten Bestandsaufnahme wird die PMT-Situation analysiert und das Potenzial von TestSphere aufgezeigt. Kunden können sich dadurch zunächst ein Bild von TestSphere machen.

Die Expert:innen bei ASAP und beim Mutterkonzern HCLTech entwickeln TestSphere kontinuierlich weiter – so wie sie auch die Leistungen rund um das ALM-Tool Codebeamer oder ASAPs Process Automation Kit (PAK) stetig verbessern. Während Codebeamer für ein zentrales Anforderungsmanagement, die Software- und Hardwareentwicklung sowie das Testmanagement genutzt werden kann und in dem Zuge alle Entwicklungsschritte miteinander verzahnt, entlastet PAK die Softwareentwickler:innen zusätzlich durch seinen hohen Automatisierungsgrad. Dabei spielt vor allem der Einsatz von KI eine essentielle Rolle, insbesondere Large Language Models (LLMs). Sie revolutionieren die Softwareentwicklung im Automotive-Sektor. Durch Retrieval-Augmented Generation (RAG) lassen sich domänenspezifische Informationen gezielt in LLMs einspeisen, ohne diese neu trainieren zu müssen. Das ermöglicht kontextbezogene Antworten, zum Beispiel bei der Analyse von Fahrzeugdaten, der Software-Dokumentation oder in Bezug auf Systemarchitekturen. Dadurch eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung in Entwicklung, Qualitätssicherung und Support.

Die Beispiele zeigen, wie Kunden und Partner von den gemeinsamen Möglichkeiten von ASAP und HCLTech profitieren. „Shift Left“ bildet dabei den Ausgangspunkt.

Kontakt



Jürgen Meyer  
 Director Division Software  
 bei der ASAP Gruppe

[juergen.meyer@asap.de](mailto:juergen.meyer@asap.de)